

9.4

1/3 (1/1 EPODOC) - (C) EPODOC / EPO

PN - ~~JP2069316~~ A 19900308

PR - JP19880219723 19880902

AP - JP19880219723 19880902

DT - *

EC - H01S3/16 ; H01S3/213

FI - C01F7/34&Z ; C01F7/02&E ; H01S3/16 ; H01S3/20&B

PA - IDEMITSU KOSAN CO

TI - FUNCTIONAL COMPOSITE MATERIAL

Continue on database WPI : Y / N ?

? Y

2/3 (1/1 WPI) - (C) WPI / DERWENT

AN - 1990-119577 [16]

AP - JP19880219723 19880902

PR - JP19880219723 19880902

TI - Aluminium composite material - prepd. from aq. aluminium gel that generates fine sol of polynuclear aluminium hydroxide

IW - ALUMINIUM COMPOSITE MATERIAL PREPARATION AQUEOUS ALUMINIUM GEL
GENERATE FINE SOL POLYNUCLEAR ALUMINIUM HYDROXIDE

PA - (IDEK) IDEMITSU KOSAN CO LTD

PN - ~~JP2069316~~ A 19900308 DW199016 000pp

IC - C01F7/34 ; H01S3/16

AB - J02069316 Acid is added to aluminium gel contg. water, which is obtd. by the reaction of alkali and aluminium salt water soln., and heated to generate polynuclear Al(OH)₃ fine sol. Then functional organic molecules are dispersed in that sol. The aluminium salt is inorganic aluminium salt.

- USE/ADVANTAGE - The composite material has good thermal resistance, chemical resistance and mechanical strength. It is applicable to

Continue: Y / N

? Y

optoelectronics, medicine and energy transformation.

- In an example, 6N ammonia water is added to 20 ml of water contg. 10 g of AlCl₃.6H₂O, until pH is 4.3. The obtd. gel is added by 10 ml of water, stirred and left at room temp. for 24 hrs. Then the obtd. pptn. is filtered, washed, added by 10 ml of water and 0.5 ml of glacial acetic acid, and heated at 80 deg. C for 6 hrs. Then 6 mg of TPPS is dispersed in the sol. Thin film is obtd. from this dispersion by casting method. Then it is neutralised by ammonia water and kept at 60 deg. C for 12 hrs. to evaporate water. (7pp DWg.No 0/0)

Continue on database PAJ : Y / N ?

? Y

3/3 (1/1 PAJ) - (C) PAJ / JPO

PN - JP2069316 A 19900308

PA - IDEMITSU KOSAN CO LTD

I - C01F7/34 ; C01F7/36 ; H01S3/16 ; H01S3/213

TI - FUNCTIONAL COMPOSITE MATERIAL

PURPOSE: To obtain the title composite material capable of exhibiting a function of an org. molecule contained in the material to an extremely high extent by combining an amorphous aluminum medium having high transparency in a wide wave range and the organic molecular in the molecular state, dispersing functional org. molecules in a sol of polynuclear fine particles of aluminum hydroxide obtd. by a specified method.

- CONSTITUTION: After adjusting a pH of a hydrous Al gel obtd. by reacting alkali (e.g., ammonia) with an aq. soln. of an Al salt, (e.g., $AlCl_3$), pref. an inorganic Al salt to pref. 4.0-5.0 by adding an acid (e.g., acetic acid), a sol of polynuclear fine particles of aluminum hydroxide is prepd. by heating the mixture at, pref. 50-100 deg.C. Then, functional org. molecules (e.g., xanthenes) are mixed and

Continue: Y / N

? Y

dispersed in the sol of the fine particles. The org. molecules are integrated with sol and a composite material is obtd. by removing, for example, a solvent, etc., from the mixture.

⑫ 公開特許公報(A) 平2-69316

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月8日

C 01 F 7/34
7/36
H 01 S 3/16
3/213

6939-4G
6939-4G
7630-5F

7630-5F H 01 S 3/20

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 機能性複合材料

⑯ 特 願 昭63-219723

⑰ 出 願 昭63(1988)9月2日

⑱ 発 明 者 黒 川 洋 一 宮城県仙台市鶴が丘1-45-14
⑱ 発 明 者 田 中 宏 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1280番地 出光興産株式会社内
⑱ 発 明 者 土 屋 潤 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1280番地 出光興産株式会社内
⑲ 出 願 人 出光興産株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 福村 直樹

明 細 書

1. 発明の名称

機能性複合材料

2. 特許請求の範囲

(1) アルミニウム塩の水溶液にアルカリを使用して得られる含水性アルミニウムゲルに酸を添加し、さらに加熱して得られる多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルに機能性有機分子を分散してなる機能性複合材料。

(2) 前記アルミニウム塩が無機アルミニウム塩である前記請求項1に記載の機能性複合材料。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、機能性複合材料に関し、さらに詳しくは、情報、通信関連分野を初めとする各種のオプトエレクトロニクス分野、医療分野、エネルギー変換分野等に利用される機能性複合材料に関する。

【従来の技術および

発明が解決しようとする課題】

従来、機能性有機分子の機能性を利用する材料としては、たとえば、有機色素レーザー、有機光導電体、有機太陽電池、有機電界発光体、有機電界着色体、有機フォトリソリズム性材料、有機ソラコンセントレーター、有機エレクトロミックディスプレイ、各種センサー類、ホールバーニング効果利用光メモリ、光ディスク、非線形光学素子などが知られている。

これらの機能性材料は、一般に、機能性有機分子を媒体中に溶解または分散してなる機能性複合材料として使用される。

従来、この媒体としては、水やアルコール等の液体、ポリマー等の固体が知られている。

しかしながら、液体を媒体とする溶液では取り扱いが不便であり、ポリマーを媒体とする場合には、用途によっては熱安定性等が不十分で長期間の使用に耐えないし、有機溶媒の存在下では変形、失速などが生じて機能性が低下すると言う間

題がある。

また、従来、機能性材料の中には、非晶質高分子にある種の有機色素を分散してなるフォトケミカルホールバーニング効果利用光メモリ材料があるが、その場合主としてファンデルワールス力による弱い色素-媒体相互作用により色素を溶解しているため、温度の上昇により記録が損なわれると言う問題点がある。

媒体として、無機媒体を使用すると前記問題点を改善することのできる事が期待されるが、通常の無機ガラスを溶融させてそこに有機分子を分散させようとする、当然のことながら有機分子が熱により分解してしまう。

これを避ける方法として、低温でガラスを製造するいわゆるゾルーゲル法がある。このゾルーゲル法を用いて得られる機能性複合材料として、従来、加水分解、脱水縮合により非晶質になる有機シリコンまたは有機ゲルマニウム金属化合物を溶剤に溶解し、その有機溶液に機能性有機分子の溶液を添加した後に、加水分解、脱水縮合すること

度に欠けるために、特にPHB効果利用光メモリ用媒体等の光機能性複合材料用としては不適当である。

ところで、本発明者等は、すでに無機アルミニウム塩を原料にして、広い範囲の波長にわたって透明でかつ安定なゾルーゲルアルミナガラスの製法を報告している(Y. Kurokawa et al., J. Nat. Sci. Lett., 1986, 5, 1070)。

しかしながら、このゾルーゲルアルミナガラスを機能性有機分子の媒体に使用した機能性複合材料は知られていない。

本発明は前記事情に基づいてなされたものである。

本発明の目的は、前記問題点を解決し、従来困難であった広い波長範囲にわたって透明度が高く、かつ安価な製造原料から得ることのできる無機非晶質媒体である非晶質アルミナ媒体と機能性有機分子とを分子レベルで融合一体化し、機能性有機分子の機能を有効にかつ高度に発揮させることができるところの高機能の機能性複合材料を提

により複合一体化してなる機能性有機・無機複合非晶質材料が提案されている(特公開62-1989号公報)。

しかしながら、この既存の方法は、トリエチルシリケート、ゲルマニウム酸エチルのような特殊な有機金属化合物を使用しているため、工業的製造方法とは言えず、また得られるシリカガラスは近赤外領域の吸収が弱く多く、可使用波長領域が狭い等の問題点がある。

また、特公開62-1989号公報に記載の機能性複合材料の中には、フォトケミカルバーニング(PHB)効果利用光メモリ材料も提案されているが、その場合、複合化によっては、記録保持性が改善されると言っても未だ充分ではない。

一方、アルミナガラスは、可使用波長領域の問題はないものの、既存の粉砕法では有機分子の分散に必要なアルミナ粒子が得られず、また、アルミニウムアルコキシド法(B. E. Yoldis, Ceram. Bull., 1975, 54, 289)では、アルミナは結晶性のベーマイト粒子として得られ、その生成膜は透明

供することにある。

[前記課題を解決するための手段]

本発明者は、前述のように、無機アルミニウム塩を原料にする、広い範囲の波長にわたって透明で安価なゾルーゲルアルミナガラスの製法を既に報告した。そして、本発明者は、そのゾルーゲルアルミナガラスが前記のように優れた特性を有することなどから、これを機能性有機分子の媒体に使用することにより優れた機能性複合材料が得られ、前記課題を解決することができるであろうと考えた。

このような考えを基にして、本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、アルミニウム塩としてアルミニウム塩-特に無機アルミニウム塩を使用し、特定のゾルーゲル法によって得られるところの広い波長にわたって透明度の高いゾルーゲルアルミナガラス(非晶質アルミナ)の製造過程で得られる多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルに、たとえば、フォトケミカルバーニング(PHB)現象、光メモリ性、レーザー発振

性、フォトクロミズム性、エレクトロクロミズム性、光フィルター機能性、光導電性、光起電力性、非線形光学性などの各種の機能性を有する機能性有機分子を分散することにより、前記非晶質アルミナと機能性有機分子とを分子のレベルで複合化することができ、安価に高機能の機能性を発現することができることを見出して、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、アルミニウム塩の水溶液にアルカリを使用して得られる含水性アルミニウムゲルに酸を添加し、さらに加熱して得られる多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルに機能性有機分子を分散してなる機能性複合材料である。

前記アルミニウム塩は、各種のアルミニウム塩の水溶液として使用される。

そのアルミニウム塩としては、たとえばアルミニウムの硫酸塩等の無機アルミニウム塩、およびアルミニウムの有機酸塩等の有機アルミニウム塩ならびにこれらの複合塩およびこれらの混合物を

本発明の機能性複合材料を製造するに当たり、前記アルミニウム塩の水溶液にアルカリを作用させて、含水性水酸化アルミニウムゲルを得る。

このようにして得られた含水性水酸化アルミニウムゲルに酸を添加し、解離・縮合させることにより多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルを生成する。

そして、この多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルと所望の機能を有する機能性有機分子とを混合し、均一に分散させて、このゾルを機能性有機分子の媒体になるようにゲル化し、溶媒を蒸発等により除去することにより、目的とする機能性複合材料を得ることができる。

前記アルカリとしては、使用するアルミニウム塩の水溶液から含水性水酸化アルミニウムゲルを有効に沈降せしめることができるものであれば特に制限がなく、具体的には、アンモニア水、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物、水酸化カルシウム等のアルカリ土類金属水酸化物、炭酸ナトリウム等の炭酸アルカリ等

を挙げることができる。

この無機アルミニウム塩の具体例としては、たとえば、塩化アルミニウム、臭化アルミニウム等のハロゲン化アルミニウム、硝酸アルミニウム、硫酸アルミニウム等のアルミニウムの無機酸塩等を挙げることができる。

これらの中でも、特に、塩化アルミニウム等が好ましい。

これらは、その一種単独を使用しても良いし、またその二種以上を併用しても良い。

前記アルミニウム有機酸塩としては、たとえば、アルミニウムの酢酸塩、プロピオン酸塩等を挙げることができる。

これらの中でも、酢酸アルミニウム等が好ましい。

これらはその一種単独で使用しても良いし、またその二種以上を併用しても良い。

前記アルミニウム塩の中でも、無機アルミニウム塩が好ましく、特に塩化アルミニウムが好適である。

を挙げることができる。

これらの中でも、アンモニア水等が好ましい。

なお、前記含水性水酸化アルミニウムゲルは、前記アルミニウム塩に前記アルカリを作用させることによる外に、公知の方法によって得ることができる。

この含水性水酸化アルミニウムゲルは、前記アルミニウム塩にアルカリを作用させることにより、沈殿物として生成する。この沈殿物は、生成液から分離、回収せずに生成液の形でそのまま使用することもできるが、通常の場合には、この沈殿物を熟成した後に、濾過等の公知の分離手段により前記生成液から固形分を分離し、水洗等の公知の洗浄方法によりこの固形分を洗浄することにより得られる固体として使用するのが好ましい。

前記熟成は、通常、数時間～数百時間程度、具体的には、24時間程度静置することにより行なうことができる。

前記酸としては、得られた含水性水酸化アルミニウムゲルを有効に解膠・縮合せしめることができれば特に制限がなく、例えば、塩酸、硫酸、リン酸、硝酸等の無機酸類、および酢酸等の有機酸類、ならびにこれらの混合物を挙げることができる。

これら各種の酸の中でも有機酸類が好ましく、特に酢酸等が好ましい。

前記解膠・縮合は、系中を加熱処理することにより有効に達成される。

この加熱処理に要する温度としては、通常、50~100℃、好ましくは80~90℃の範囲内である。

加熱温度が低過ぎると、解膠・縮合速度が遅くなり、加熱温度が高くなり過ぎると、適度の微粒子状の安定なゾルが得られず、いずれにしても所望の多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルの生成を十分に達成することができなくなる。

加熱処理に要する時間としては、通常、5~8時間程度で充分である。

得られる多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルの有効粒子径は、その溶液中において通常5~30nm以下である。

また、この多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾル溶液の粘度は、通常、10~50mPa・s/秒になる。

以上のようにして得られた多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルの溶液と、所望の機能を有する機能性有機分子とを混合し、溶媒を蒸発等により除去し、乾燥することにより、前記多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルをゾル-ゲルアルミナガラス（非晶質アルミナ）としてゲル化し、固形化せしめると共に、前記非晶質アルミナ中に前記機能性有機分子を分子のレベルで高度に分散せしめて複合一体化せしめる。

前記機能性有機分子としては、所望の各種の機能を有する低分子機能性有機分子、高分子機能性有機分子、あるいはこれらの混合物を挙げることができる。

これらの機能性有機分子の中でも、本発明の機

前記酸の使用量としては、使用する酸の種類等によって異なるので一概に規定することができないが、この酸の使用量を反応液のpHで表わすと次の通りである。

すなわち、前記解膠・縮合を行なう際の反応液のpHとしては、通常、4.0~5.0であり、酢酸を使用する場合、好ましい範囲は4.3~4.4である。

このpHが前記範囲を外れると、解膠・縮合が有効に進行せず、所望の多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルの生成が困難になることがある。

すなわち、前記酸は解膠剤として作用し、この酸の使用量が少な過ぎると、解膠を十分に達成することができない。また、前記酸として酢酸を使用する場合、その使用量としては、アルミニウム1モル当たり通常0.1~0.2モルである。

その使用量が多過ぎると酢酸アルミニウムの結晶が腐生するようになる。

以上のようにして、所望の多核性水酸化アルミニウム微粒子ゾルの溶液を得ることができる。

機能性複合材料の媒体である非晶質アルミナの広い範囲の波長にわたる透明性を有効に利用するには、少なくとも光機能性を有する有機分子が好適である。

そのような機能性有機分子の機能性（光機能性）としては、たとえば、フォトケミカルホールバーニング性、光メモリ性、レーザー発振性、光フィルター機能性、フォトクロミズム性、エレクトロクロミズム性、光導電性、光起電力性、非線形光学性等を挙げることができる。

このような光機能性を有する機能性有機分子として、公知の分子を挙げることができるのであるが、一例を示せば、たとえば、キサンテン類、トリフェニルメタン類、アクリジン類、オキサジン類、アジン類、チアジン類、アゾ色素類やインジゴ色素類等の色素類、アントラキノン類、フタロシアニン類、ポルフィリン類、シアニン類、メロシアニン類等を挙げることができる。

これらの光機能性を有する機能性有機分子の中でも、たとえば、フォトケミカルホールバーニン

グ(PHB)性を有して光メモリとして利用することのできるもの、レーザー発振性を有するもの、フォトクロミズム性を有するもの、光フィルター性を有するもの等を特に好適に使用することができる。

前記PHB性を有する機能性有機分子には、前記例示の各種の化合物類の中に多くの例を見出すことができる。たとえば、レゾルシン、ジヒドロナフトキノン、テトラフェニルボルフィントリスルホン酸等を挙げることができる。

レーザー発振性を有する機能性有機分子は、前記に例示した各種の化合物類の中に多くの例を見出すことができ、たとえば、ローダミン6G、ローダミンB等を挙げることができる。

フォトクロミズム性を有する機能性有機分子は、前記に例示した各種の化合物類の中に多くの例を見出すことができ、たとえば、アゾベンゼン、スピロピラン類、フルギド類等を挙げることができる。

エレクトロクロミズム性を有する機能性有機分

子や変色等の不活性ガス中でも良いし、減圧下でも良い。

以上のようにして得られた複合体ゲル状物は、水酸基を含んだ非晶質アルミナ中に均一に機能性有機分子が分散保持されている。この複合体ゲル化物を成形することによって、薄膜、厚膜、板、フィルム、繊維、ロッド、粉末等の任意の性状ないし形状を有する機能性複合材料にすることができる。

前記成形は、前記溶媒の蒸発等による除去、乾燥と同時に進めることができる。たとえば、薄膜はキャスト法等を採用することにより容易に形成することができる。

以上のようにして本発明の機能性複合材料を得ることができる。

本発明の機能性複合材料は、広い範囲の波長(紫外～近赤外)に渡って高い透明性を有する非晶質アルミナ中に機能性有機分子を分散してなるので、使用した機能性有機分子の機能、特に光機能性を有効に、かつ高度に発現することができる。

子は、前記に例示した各種の化合物類の中に多くの例を見出すことができるのであるが、典型例としてたとえばヘプチルピオロゲンジプロミド等を挙げることができる。

光フィルター性を有する機能性有機分子は、前記に例示した各種の化合物類、特に有機色素類の中に多くの例を見出すことができる。

これらの機能性有機分子は適当な溶剤に溶解して添加するのが望ましい。

また、機能性有機分子が分散困難な非極性有機分子等である場合には、数%程度の界面活性剤を機能性有機分子と共に使用するのが望ましい。

なお、前記ゲル化は、溶媒を蒸発等により除去する前に行なっても良いし、あるいは、溶媒の除去と同時に進めても良い。

このゲル化を促進するために、所望により30～80℃の範囲の温度に加熱しても良い。固体化した後は、機能性有機分子が分解しない程度の高熱まで加熱しても良い。そのときの雰囲気は空気でも良く、また色素の熱分解を抑えるためにアルゴ

ンや窒素等の不活性ガス中でも良いし、減圧下でも良い。

高機能の機能性複合材料である。

また、本発明の機能性複合材料は、非晶質無機媒体である非晶質アルミナを入手の容易なアルミニウム塩、特に塩化アルミニウム等の無機アルミニウム塩を原料化合物として使用しているので、製造上有利な複合材料である。

よって、本発明の機能性複合材料は、使用目的に応じて機能性有機分子を選定することにより、たとえば、フォトケミカルホールバーニング効果利用光メモリ、面発光レーザー、表示素子等として好適に使用され、また応用される。そして、この機能性複合材料は、情報、通信関連分野を初めとする各種のオプトエレクトロニクス分野、医療分野、エネルギー変換分野等に好適に利用することができる。

なお、本発明の機能性複合材料は、非晶質アルミナ中に、所望に応じて他の金属等の元素を炭化、配合することによりその特性をさらに改善し、あるいは新たな機能を付加することができる。

【実施例】

以下に、本発明の実施例を示して本発明をさらに具体的に示すのであるが、本発明は、以下の実施例に限定されるものでないことは言うまでもない。

(実施例1)

10 gの塩化アルミニウム・6水塩を20mlの水に溶解した。この溶液を攪拌しながら、6規定のアモニア水を滴下し、pHを4.3にすると、全体が半固体状のゲルになった。このゲルに10mlの水を加え、攪拌してから、室温で24時間放置した。得られた沈殿物を濾別し、水で十分に洗浄した。沈殿物をフラスコに移し、10mlの水と0.5mlの水酢酸とを加え、80℃で5時間かけて加熱してゾル溶液を得た。このゾル溶液に、5mgの α 、 β 、 γ 、 δ -テトラフェニルポルフィントリスルホン酸(TPPS)を分散した。この分散液からキャスト法により薄膜を製造した。

この薄膜を濃アンモニア水を底層に入れた密閉

製、商品名：出光HF-10)を使用して、以下のようにして色素分散フィルムを製造した。

ポリスチレンを少量のジクロロメタン中に溶解してポリマー溶液を得た。色素濃度を 10^{-4} モル/lにするために、テトラフェノキシフタロシアニン0.66mgを30mlのジクロロメタン溶液にした。この溶液からその20mlを採取し、この溶液と前記ポリマー溶液とを十分に混合した。その後、この混合溶液をメタノールに滴下して沈殿物を得た。この沈殿物を集め、プレス成形することにより1mm厚の板を製造した。

得られた板状の成形物につき、前記実施例1と同様にしてPHB記録保持特性を評価した。

結果を第1表および第1図に示す。

(比較例2)

M. Akio et al., J. Am. Ceram. Soc., 1986, 69, C72に記載の方法に従って、次のようにシリカゾル-ゲルガラスを製造した。

12mlのエタノールに0.5mgの1,4-ジヒドロキシ-9,10-アンスラキノン溶解し、

容器に入れ、容器内の酸を中和した。80℃に12時間保持し、水分を蒸発させて、TPPSを 10^{-2} モル/lの濃度で分散した厚さ0.1mmのアルミナ薄膜を得た。

このアルミナ薄膜につき、後述の評価法により、PHB記録保持特性を評価した。

結果を第1表および第1図に示す。

PHB記録保持特性の評価法

PHBホールを、クライオスタット中で液体ヘリウム温度に冷却された試料にパルスまたは連続発振の色素レーザー光を照射して、形成した。形成されたホールは、分光器を通して単色化された光を試料に照射して、その透過光をモニターすることにより測定した。温度特性は、低温でホールを形成した後に、各設定温度にまで昇温し、再びホールを形成した温度に戻し、このサイクルの前後におけるホール幅の変化で評価した。

(比較例1)

5gのポリスチレン(出光石油化学株式会社

さらに10mlのテトラエトキシシランを加えた。この溶液に3.7mlの蒸留水を加えて攪拌した。得られた溶液を稀塩酸によりpHを5に調整した。そしてシャーレにキャストして60℃に100時間および40℃に180時間保持することにより、1.5mmの円盤状の試料を製造した。

この円盤状試料につき前記実施例1と同様にしてPHB記録保持特性を評価した。

結果を第1表および第1図に示す。

第1表

〔温度サイクルによるPHBホール幅(cm^{-1})の変化〕

温度(K)	実施例1	比較例1	比較例2
4.9	1.0	1.0	1.2
20	1.2	1.2	1.2
40	1.4	1.3	2.0
60	1.8	3.2	2.8

第1表および第1図に示すように、本発明の機能性複合材料である機能性複合材料であるPHB効果利用光メモリ材は、5～60Kにおいてホールの幅が非常に小さくなっており、より高温にまで記録の保持が可能であることが示された。

(実施例2)

前記実施例1におけるのと同様にして得られたゾル溶液に、得られる薄膜中の色素濃度が 10^{-3} モル/ミになるようにローダミン6G色素を0.3mg溶解し、ガラス基板上にこれをキャストした。乾燥後の厚さが4μmの薄膜に、100kW出力の窒素パルスレーザーを照射したところ、0.2kWのレーザー発振が観測された。

[発明の効果]

本発明によると、

- (1) 特定の非晶質アルミナを媒体にしているので広い波長範囲（通常、紫外から近赤外）にわたって光機能性を実現することができ、
- (2) 媒体の原料として入手の容易なアルミニウ

ム塩、特に無機アルミニウム塩、特に無機アルミニウム塩を使用することができるので、従来の有機金属化合物を使用する場合に比較して、製造原料に不自由性がなく、

(3) 種々の機能性有機分子を分子のレベルで均一に分散・複合化することができ、目的に応じた各種の機能を有する高機能の機能性複合材料を提供することができる、

(4) 媒体として、合成に優れ、安定な無機媒体である非晶質アルミナを使用しているため、その強固な分子間力を利用して機能性有機分子を安定に、かつ均一に保持することができると共に、高い機能性を有効に発現することができ、したがって、熱安定性等の温度特性に優れ、耐薬品性等の化学的安定性にも優れ、高い寸法安定性、高い機械的強度を有するなど、高機能の機能性複合材料を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1ならびに比較例1および比較例2におけるPHB記録保持特性を示す

グラフである。

特許出願人 出光興産株式会社
代理人 弁理士 堀村直樹



第1図
温度サイクル後の幅変化

